



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel

Salvador Grau Company

María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores
José Daniel Álvarez Teruel
Salvador Grau Company
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016
© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:
Salvador Grau Company
Daniel Gallego Hernández

112. Propuesta y desarrollo de metodologías para la motivación y participación activa en la asignatura de Electrónica Analógica

*J.J. Galiana Merino; S. Rosa Cintas; J. Rosa Herranz;
E. Gimeno Nieves; S. Bleda Pérez*

Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alicante

RESUMEN. En el desarrollo de muchas asignaturas nos encontramos siempre con una parte teórica y otra más aplicada en base a problemas y prácticas de laboratorio. La parte correspondiente a la teoría es crucial para comprender el funcionamiento de los contenidos experimentales y no quedarse simplemente en meros operadores. Sin embargo, también suele ser la más ardua. En ese sentido, resulta importante que dichas clases de teoría sean lo más amenas posible y sobre todo, que sean capaces de despertar el interés por la materia mostrando su estrecha vinculación con la práctica. En el presente trabajo se ha recurrido a los medios audiovisuales, y en concreto a vídeos de YouTube, como herramientas de apoyo en las clases de teoría, de modo que puedan ayudar a mantener la atención de los alumnos y a motivarles mediante la exposición visual de experiencias que demuestren la importancia de lo que se está explicando. En esta primera fase del trabajo, se ha buscado una selección de vídeos que puedan ser de utilidad para la asignatura bajo estudio, la cual se trata de la asignatura de Electrónica Analógica, que se imparte en segundo curso del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación.

Palabras clave: *electrónica analógica, contenidos, motivación, audiovisual, grado en ingeniería en sonido e imagen en telecomunicación.*

1. INTRODUCCIÓN

Los contenidos teóricos de una asignatura suelen constituir los fundamentos básicos sobre los cuales se construyen posteriormente multitud de aplicaciones, más o menos cercanas a nuestra vida cotidiana. Sin embargo, muchas veces estos contenidos teóricos se ven como algo abstracto, sin llegar a ver la correlación directa que puede tener con nuestros dispositivos del día a día. La asimilación de estos contenidos teóricos suele resultar bastante difícil por parte del alumno, el cual no termina de ver la justificación de tanta teoría. Esto hace además que las clases de teoría sean, en cierto modo, más aburridas y menos motivadoras de lo que puedan resultar otro tipo de clases como pueden ser las de laboratorio, donde se ven experiencias reales: experimentos que se pueden montar físicamente, que se pueden medir, y cuyos resultados se pueden ver, oír, etc. En este sentido, cualquier estrategia y/o uso de herramientas que puedan servir para incrementar la motivación del estudiante, va a redundar en un incremento de eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje y en una reducción del fracaso en el aula (Romero y Pérez, 2009).

En el marco de esta problemática, en el presente trabajo se pretende dar un primer paso para mejorar el interés y la motivación del alumnado en estas clases de teoría, y específicamente en las clases de teoría de una asignatura de electrónica.

En concreto, la materia bajo estudio se corresponde con la asignatura de Electrónica Analógica, la cual es una asignatura obligatoria de segundo curso de la titulación de Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación. Los descriptores de la asignatura comprenden el estudio de circuitos y subsistemas electrónicos de aplicación en amplificadores de señal, filtros, fuentes de alimentación, etc. Para conocer el funcionamiento de los diferentes circuitos y ser capaz de analizarlos se sigue un proceso de enseñanza aprendizaje basado principalmente en la realización de diferentes problemas y ejemplos. En las clases de teoría se complementan los conceptos meramente teóricos, con ejemplos de análisis de los circuitos. En las clases de problemas se realizan problemas de mayor dificultad que los ejemplos, mientras que en las clases de prácticas se implementan físicamente circuitos de los estudiados en teoría y se analiza su funcionamiento de forma real. El estudio no presencial de la asignatura se basa esencialmente en la resolución de problemas en los que se analizan circuitos electrónicos de diferente dificultad y con los que se pretende que el alumno adquiera destreza en el análisis de los circuitos estudiados y en el conocimiento de su funcionamiento.

La aplicación práctica de los conceptos estudiados es extensa, y muchos de los circuitos estudiados en la asignatura forma de algún u otro modo parte de muchos de los dispositivos electrónicos que utilizamos en nuestra vida cotidiana. De este modo, pensamos que si el alumno pudiera apreciar la cercanía de dichos circuitos a su día a día, su motivación por comprender su funcionamiento sería mucho mayor. Por tanto, la realización de pequeños experimentos en el aula que pusieran de manifiesto la utilidad de los correspondientes circuitos, seguramente ayudaría a incrementar el interés por el conocimiento de los mismos. Sin embargo,

la planificación, preparación e implementación de dichos experimentos conlleva un tiempo y un proceso de evaluación previo que dificulta su puesta en práctica a lo largo de todo un curso por ahora. Es por ese motivo, que un punto intermedio entre la clase teórica y la clase teórica combinada con experimentos reales, se ha pensado en la utilización de material audiovisual que pueda servir para reflejar estas experiencias. En concreto, se ha pensado en la utilización de vídeos públicos de YouTube que no sólo muestran experimentos prácticos de interés relacionados con la asignatura, sino también tutoriales que sirven de apoyo al estudiante en el trabajo no presencial y que aportan enfoques diferentes de un mismo tema. Ya en trabajos previos (Santángelo, 2000; y Guzmán, 2009) se trata sobre la utilidad de las nuevas tecnologías y de los vídeos educativos en el proceso pedagógico.

Este trabajo constituye un primer paso hacia la incorporación de material audiovisual y experiencias prácticas en la enseñanza de la asignatura. En principio, nos centramos en la búsqueda y selección de vídeos disponibles en YouTube que estén relacionados con los contenidos de la asignatura y que muestren tutoriales y experimentos con aplicaciones prácticas que puedan servir de ayuda para los objetivos marcados.

2. METODOLOGÍA

2.1. Contextualización

Para la elaboración de este trabajo se ha creado una red de investigación docente en el marco del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), con participación de diferentes profesores con experiencia docente en asignaturas de electrónica y física, y en especial con profesores de la asignatura de Electrónica Analógica.

La asignatura de Electrónica Analógica es una asignatura obligatoria de segundo curso del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación. La asignatura contribuye en el currículum del alumnado con la asimilación de métodos y estrategias para reconocer, interpretar, analizar y diseñar circuitos electrónicos amplificadores, sistemas realimentados, osciladores y fuentes de alimentación. Los conocimientos desarrollados permiten al estudiante conocer y asimilar los conceptos ligados a componentes y circuitos electrónicos, así como al tratamiento analógico de la señal eléctrica. La asignatura consta de diferentes actividades que se distribuyen en clases de teoría, problemas y laboratorio. En todas las actividades es necesario tanto el trabajo individual como el trabajo en grupos para la consecución con éxito de los objetivos de la asignatura. Las actividades de teoría y problemas se realizan en un aula de teoría, mientras que las prácticas de laboratorio se realizarán en el Laboratorio de Electrónica de la Escuela Politécnica Superior.

2.2. Actividades

Para el desarrollo de los diferentes objetivos del proyecto, se realizaron varias reuniones de trabajo en las que se plantearon los diferentes puntos a abordar en el

marco de la red y se distribuyeron las diferentes tareas entre todos los integrantes de la red.

Las tareas realizadas en nuestro proceso de investigación se pueden agrupar en diferentes bloques, los cuales han conducido a la consecución de los objetivos propuestos:

Estudio y análisis de los contenidos asociados a la asignatura de Electrónica Analógica en el Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación.

Estudio y análisis de aplicaciones reales asociadas con los diferentes contenidos de la asignatura de Electrónica Analógica.

Búsqueda, estudio y selección de vídeos tutoriales y de experiencias prácticas relacionados con los diferentes temas de teoría estudiados en la asignatura de Electrónica Analógica.

2.3. Plan de trabajo

El trabajo realizado se puede estructurar en tres fases:

Fase 1. Contenidos de la asignatura de Electrónica Analógica.

En esta fase se ha recopilado la información actual referente a los descriptores y al temario concreto de la asignatura.

Fase 2. Aplicaciones reales de electrónica.

En esta fase se ha recopilado información sobre circuitos de aplicación reales y de uso lo más cotidiano posible, y que a su vez, estén relacionados directamente con los diferentes contenidos que se imparten en la asignatura.

Fase 3. Selección de vídeos de apoyo.

Teniendo en cuenta los contenidos de la asignatura y las posibles aplicaciones reales de los circuitos estudiados, se ha realizado una búsqueda y selección de vídeos en YouTube que puedan ayudar a la mejor comprensión de los contenidos teóricos y a una mayor motivación.

3. RESULTADOS

Una vez analizados los diferentes contenidos que conforman la asignatura bajo estudio, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de los posibles materiales audiovisuales que puedan servir de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de estos temas.

La búsqueda se ha realizado en dos sentidos diferentes. Por una parte, vídeos tutoriales que sirven de apoyo al estudiante, especialmente para el trabajo no presencial. De ese modo, el estudiante puede repasar tantas veces como necesite los contenidos de la clase, y aún más importante, aportan un punto de vista diferente al del profesor en el aula. Por otro lado, también se ha realizado la

búsqueda de vídeos con experiencias prácticas de electrónica que estén relacionadas con los contenidos de la asignatura y que puedan mostrar una aplicación real de lo que se pretende explicar en clase. En este caso, el objetivo que se pretende conseguir es el de incrementar la motivación del alumno por conocer más en detalle el funcionamiento de dichos circuitos y por tanto incrementar el interés por aprender los contenidos teóricos asociados.

En este apartado se muestran algunos enlaces a vídeos disponibles en YouTube a fecha 10/07/1915. Estos vídeos se han clasificado en función de los diferentes contenidos de la asignatura, y a su vez, dentro de cada tema, los vídeos se han separado en dos grupos:

Vídeos tutoriales: Incluyen contenidos teóricos de la signatura pero expuestos de forma diferente. Su utilización permite al alumno mejorar su capacidad crítica y formarse una idea más clara de lo que es esencial dentro de cada temática. Fundamentalmente sirven de apoyo al alumno en su trabajo no presencial

Vídeos de experiencias: Para proyectar durante las clases teóricas como aplicación práctica de los contenidos teóricos que en ese momento se están explicando. Su objetivo fundamental es la motivación del alumno. Rompen la monotonía en clases con contenidos teóricos largos y/o complejos, incrementando el interés de los alumnos por estos contenidos al presentarles una aplicación concreta donde los mismos son de utilidad.

Los vídeos encontrados cubren por completo el temario de la asignatura, si bien no en la misma proporción para todos los temas ni para los dos grupos comentados previamente. No obstante, el trabajo de búsqueda y selección continúa en proceso, con lo cual es seguro que se encontrarán nuevos vídeos que complementen los ya seleccionados y nos permitan disponer de una oferta más equilibrada.

A continuación se detallan los contenidos teóricos básicos asociados a cada tema y los enlaces correspondientes, asociados tanto a tutoriales como a experiencias prácticas.

TEMA 1. Circuitos amplificadores monoetapa

1.1 Amplificador con transistor BJT (Figura 1)

1.2 Amplificador con transistor FET

1.3 Respuesta en frecuencia

Vídeos tutoriales:

Polarización con transistores BJT.

<https://www.youtube.com/watch?v=HZWFMQnGWYg>

Amplificador con BJT en emisor común (Figura 2)

<https://www.youtube.com/watch?v=TkRmYdMDtco>

Figura 2. Captura de un vídeo tutorial donde se explica el funcionamiento de un amplificador con BJT en configuración de emisor común

Vídeo tutorial

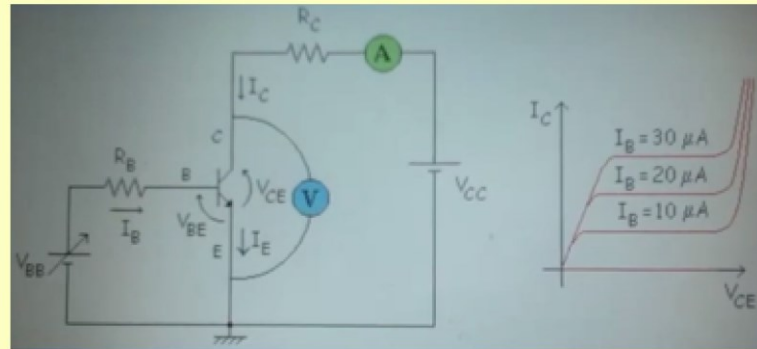
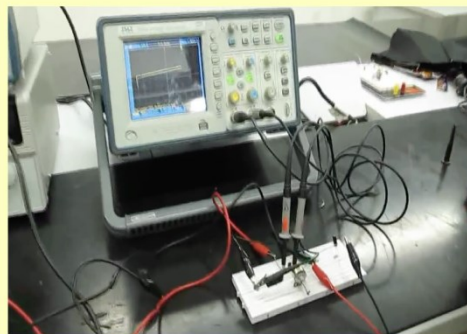


Figura 3. Capturas de un vídeo donde se explica de forma experimental y práctica el funcionamiento de un amplificador con BJT en configuración de emisor común

Vídeo de prácticas



TEMA 2. Circuitos amplificadores multietapa

2.1 Conexión en cascada de amplificadores

2.2 Configuraciones Darlington y similares

2.3 Amplificadores diferenciales

Vídeos tutoriales:

Amplificador diferencial: conocimientos básicos

<https://www.youtube.com/watch?v=o-crjZ6GNUo>

Vídeos de experiencias:

Experimento de amplificador de audio con dos BJTs

<https://www.youtube.com/watch?v=HJBuiqHsWsY>

Amplificadores con transistores de encapsulado TO₃

https://www.youtube.com/watch?v=G_jUZsCF4z8

TEMA 3. Amplificadores de potencia

3.1 Introducción

3.2 Amplificadores de potencia en clase A

3.3 Amplificadores de potencia en clase B

3.4 Amplificadores de potencia en clase AB

3.5 Amplificadores de potencia en clase C

3.6 Amplificadores de potencia en clase D

3.7 Efectos de distorsión en el amplificador

3.8 Disipación de calor del transistor de potencia

Vídeos tutoriales:

Amplificador de potencia

<https://www.youtube.com/watch?v=zBeClGcUT-c>

Class D amplifier tutorial

<https://www.youtube.com/watch?v=O1UagNkcx14>

Amplificador de alta frecuencia: Clase C, E y F

<https://www.youtube.com/watch?v=sXl1zZymq6o>

Vídeos de experiencias:

Experimento de amplificador de potencia con integrado (Figura 4)

<https://www.youtube.com/watch?v=AunTxDZ2lBQ>

Como hacer un mini amplificador de sonido USB

<https://www.youtube.com/watch?v=HJBuiqHsWsY>

Diseño de un amplificador de simetría complementaria con etapa de potencia a 8 W

https://www.youtube.com/watch?v=DOvD_QILj2M

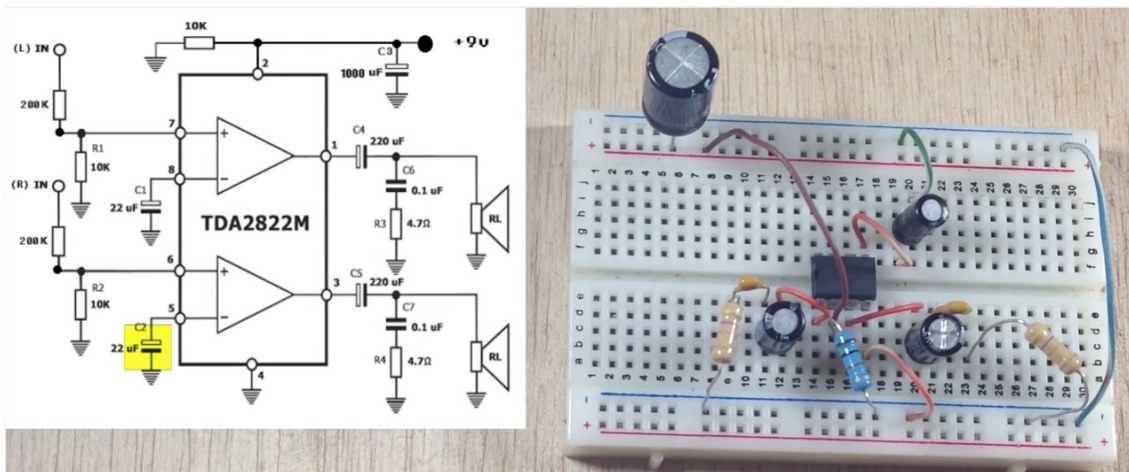
Amplificador monofónico de 100W

<https://www.youtube.com/watch?v=oQ3E7jC23ls>

Preamplificador con tonos y fuente simple

<https://www.youtube.com/watch?v=Srcr-6f-jtY>

Figura 4. Captura de un vídeo donde se implementa un amplificador de audio con el integrado TDA2822M



TEMA 4. Amplificadores realimentados

4.1 Introducción

4.2 Esquema general de un amplificador realimentado

4.3 Tipos de realimentación

4.4 Función de transferencia de un amplificador realimentado

4.5 Realimentación positiva y negativa

4.6 Ventajas de la realimentación negativa

4.7 Impedancia de entrada y de salida en un amplificador realimentado

Vídeos tutoriales:

Amplificador con realimentación negativa

<https://www.youtube.com/watch?v=o8i4wmj9Dxk>

Amplificador multietapa con realimentación negativa

<https://www.youtube.com/watch?v=hivNGKyKncg>

Amplificador Clase A realimentado por corriente

<https://www.youtube.com/watch?v=5Eiw32-qmPg>

TEMA 5. Amplificadores operacionales

5.1 Introducción

5.2 El amplificador operacional ideal

5.3 El amplificador operacional realimentado negativamente

5.4 Aplicaciones lineales con amplificador operacional

5.5 Aplicaciones no lineales con amplificador operacional

5.6 Filtros activos

Videos tutoriales:

Introducción a los amplificadores operacionales

https://www.youtube.com/watch?v=dNpk_DLGHGk

Análisis básico con amplificadores operacionales

<https://www.youtube.com/watch?v=U3femUoreks>

Problemas con Amplificadores Operacionales

<https://www.youtube.com/watch?v=9ycJu97fiDM>

Tutorial Filtro Paso Banda

<https://www.youtube.com/watch?v=wogiywk6JHQ>

Tutorial Filtro Paso Alto

<https://www.youtube.com/watch?v=cTjjNIRbUG4>

Videos de experiencias:

Construcción de Mezcladora de Audio con amplificador operacional

<https://www.youtube.com/watch?v=LjSOi6DM3fl>

Sumador Inversor con Amplificador operacional

<https://www.youtube.com/watch?v=R7TOUHXVBYY>

Sumador Restador con amplificador operacional

<https://www.youtube.com/watch?v=OVemLN3h59k>

Sensor de luz con amplificador operacional

<https://www.youtube.com/watch?v=el6D54BSMPg>

Filtro Paso Bajo para Subwoofer

<https://www.youtube.com/watch?v=fHLnb8hOJhA>

TEMA 6. Circuitos osciladores

6.1 Introducción

6.2 Funcionamiento. Frecuencia de oscilación. Criterios de Barkhausen

6.3 Osciladores RC de baja frecuencia

6.4 Osciladores sintonizados LC

6.5 Osciladores de cristal de cuarzo.

6.6 Osciladores con C.I.

Vídeos tutoriales:

Tutorial de Electrónica Básica 15: Oscilador Simple

<https://www.youtube.com/watch?v=smULa5bUcb8>

Vídeos de experiencias:

Montando un oscilador de radiofrecuencia

<https://www.youtube.com/watch?v=v2PsrylStmA>

Proyectos fáciles de electrónica: Oscilador astable con transistor NPN

<https://www.youtube.com/watch?v=TdUxoX-AFi8>

Circuito 555 como Monoestable y como Astable

<https://www.youtube.com/watch?v=GmO4wx4hxSY>

TEMA 7. Fuentes de alimentación

7.1 Introducción

7.2 Filtros rectificadores

7.3 Reguladores de tensión

7.4 Limitadores de corrientes

7.5 Reguladores de tensión con C.I.

Vídeos tutoriales:

Tutorial de Electrónica Básica 11: Fuente Regulable

<https://www.youtube.com/watch?v=rSeS8WiQUik>

Fuentes de alimentación conmutadas: Funcionamiento básico

<https://www.youtube.com/watch?v=jOBGbCtroNc>

Vídeos de experiencias:

Cómo hacer una fuente de alimentación con salida variable

<https://www.youtube.com/watch?v=LGR1ougnSaI>

Cómo hacer una fuente de voltaje regulada de 1.5 a 15 VDC

<https://www.youtube.com/watch?v=vNhYFtY3UXI>

Fuente de alimentación variable con el LM317T

<https://www.youtube.com/watch?v=pFFEZnn64oA>

4. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación realizado ha permitido inicialmente llevar a cabo una reflexión sobre los contenidos teóricos de la asignatura de Electrónica Analógica y sus aplicaciones prácticas en el día a día. En base al temario asociado a la asignatura, se ha realizado una búsqueda y selección de vídeos de YouTube que puedan servir de apoyo al estudiante en el trabajo no presencial y que puedan reflejar experiencias prácticas utilizando circuitos de los estudiados en la asignatura. La búsqueda y selección de vídeos es un proceso continuo, aunque el siguiente paso sería poder incorporar ese material audiovisual en el próximo curso académico y evaluar su aportación en la motivación de los estudiantes por los contenidos impartidos.

Los autores desean agradecer el soporte y financiación de la Universidad de Alicante vía los proyectos GITE-09043-UA, y al ICE de la Universidad de Alicante a través de la convocatoria de Proyectos de Redes 2014-2015

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS / PROPUESTAS DE MEJORA

Esta red docente está formada por personal docente e investigador con experiencia de bastantes años tanto en la coordinación y docencia de diferentes asignaturas como en la participación en los diferentes programas de redes del ICE. Además, algunos de estos profesores presentan también una experiencia directa con la asignatura. Por todo ello, el proceso del proyecto no ha presentado ninguna dificultad, y una vez distribuidas las tareas a realizar, cada miembro de la red se ha encargado sin problemas de ellas.

6. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

El trabajo presentado constituye un paso inicial hacia unas clases de teoría mucho más dinámicas y que fomenten el interés del estudiante por la materia impartida. Sin embargo, esto sólo constituye el inicio del trabajo.

Como posibles propuestas de continuidad se proponen las siguientes:

Continuación de la búsqueda de nuevos vídeos tanto en español como en inglés que fomenten no sólo calidad de la formación sino también el bilingüismo de los estudiantes.

Utilización de los vídeos resultados del presente proyecto en el próximo curso académico y llevar a cabo un análisis y evaluación del impacto de dichos vídeos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para ello sería necesario la colaboración del alumnado y preparar la documentación apropiada que pudiera derivar en unas conclusiones lo más objetivas posibles.

Desarrollo de experiencias propias en el laboratorio, y grabación y edición de las mismas. De este modo, los vídeos utilizados se ajustarían completamente al temario y a las necesidades observadas por parte del alumnado.

7. REFERENCIAS

- Romero Ariza, M. y Pérez Ferra, M. (2009) Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos. *Revista iberoamericana de educación*, nº 51, pp. 87-105.
- Santángelo, H.N. (2000) Modelos pedagógicos en los sistemas de enseñanza no presencial basados en nuevas tecnologías y redes de comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, nº 24, pp. 135-162.
- Guzmán Parra, V.F. (2009) Evolución del modelo docente: efectos de la incorporación del uso de una plataforma virtual, vídeos educativos y CD interactivos. *Revista electrónica de tecnología educativa*, nº 30.